

Wireless transmission equipment for power and data transmission

Patent number: DE4130903
Publication date: 1993-03-18
Inventor: BECKERS PAUL DIPL ING (DE)
Applicant: BKS GMBH (DE); SIEMENS AG (DE)
Classification:
- international: (IPC1-7): E05B49/00; G08C17/00; H02J17/00;
H04L27/00
- european: G07C9/00B10; G07C9/00E14C2; H04B5/00
Application number: DE19914130903 19910917
Priority number(s): DE19914130903 19910917

Also published as:



EP0532989 (A1)

EP0532989 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for DE4130903

Abstract of corresponding document: **EP0532989**

This equipment is used, in particular, for a programmable electronic identification system and comprises a primary electrical unit supplied with power and activated electronically and a secondary electrical unit, these being coupled via inductive coupling elements and the primary unit sending out information-modulated power pulses which act on the secondary unit which exhibits a power supply and receiving system utilising the power pulses, the power supply system causing a reaction on the primary unit and the primary unit having means for generating high-energy inductive voltage pulses and for evaluating the reaction of the secondary unit on the primary unit.

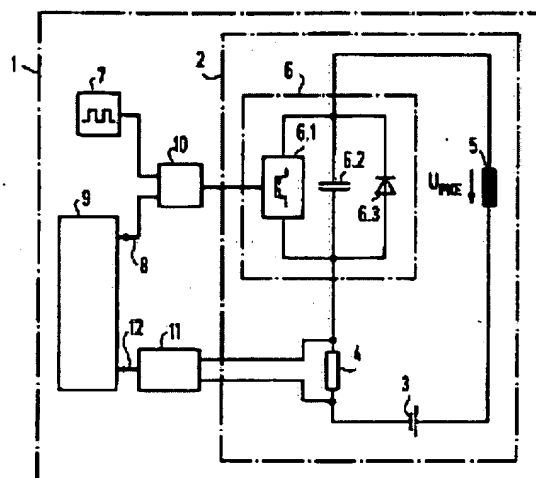


FIG 1

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (08PTL)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 41 30 903 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 41 30 903.0
㉑ Anmeldetag: 17. 9. 91
㉒ Offenlegungstag: 18. 3. 93

㉓ Int. Cl.⁵:
G 08 C 17/00
H 02 J 17/00
H 04 L 27/00
E 05 B 49/00
// G 07 C 11/00, G 01 S
1/68

DE 41 30 903 A 1

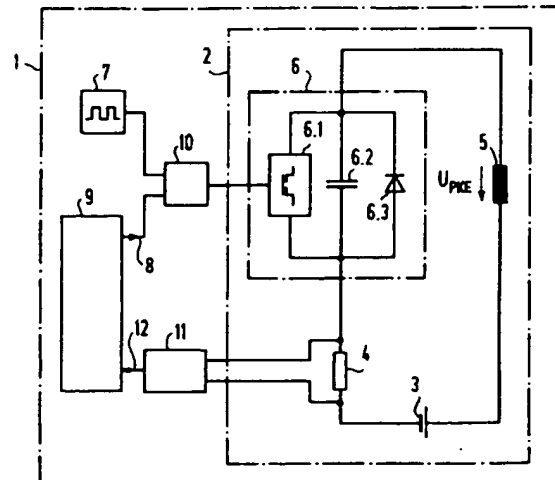
㉔ Anmelder:
BKS GmbH, 5620 Velbert, DE; Siemens AG, 8000
München, DE

㉕ Vertreter:
Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

㉖ Erfinder:
Beckers, Paul, Dipl.-Ing., 5161 Merzenich, DE

㉗ Einrichtung zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung

㉘ Einrichtung zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein programmierbares elektronisches Identifikationssystem, mit einer stromversorgten elektrischen Primäreinheit mit elektronischer Ansteuerung und einer elektrischen Sekundäreinheit, wobei diese über induktive Koppellemente gekoppelt sind und wobei die Primäreinheit informationsmodulierte Energieimpulse aussendet, die auf die Sekundäreinheit wirken, die ein die Energieimpulse ausnutzendes Energieversorgungs- und Empfangssystem aufweist, wobei durch das Energieversorgungssystem eine Rückwirkung auf die Primäreinheit bewirkt wird, und wobei die Primäreinheit Mittel zur Erzeugung hochenergetischer Induktionsspannungsschübe und zur Auswertung der Rückwirkung der Sekundäreinheit auf die Primäreinheit aufweist.



DE 41 30 903 A 1

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein programmierbares, elektronisches Identifikationssystem, mit einer stromversorgten elektrischen Primäreinheit mit elektronischer Ansteuerung und einer elektrischen Sekundäreinheit, wobei diese über induktive Koppelemente gekoppelt sind und wobei die Primäreinheit informationsmodulierte Energieimpulse aussendet, die auf die Sekundäreinheit wirken, die ein die Energieimpulse ausnutzendes Energieversorgungs- und Empfangssystem aufweist, wobei durch das Energieversorgungssystem eine Rückwirkung auf die Primäreinheit bewirkt wird.

Aus dem Industrie- und Hausbereich sind Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung bekannt. Die Energieübertragung erfolgt dabei über eine Kopplung mittels Antennenspulen, während die Datenübertragung sowohl elektrisch, z. B. über Modulation einer elektromagnetischen Welle, als auch optisch, z. B. über optoelektronische Elemente, erfolgt.

Die bekannten Verfahren mittels Antennenkopplung sind jedoch relativ störanfällig, da die Informationsübertragung durch andere Sender, Oberwellen etc. gestört werden kann. Die gesetzlichen Störpegel-Vorschriften führen darüberhinaus zu erheblichen Auslegungseinschränkungen. Eine Informationsübertragung auf optischem Wege hat den Nachteil, daß der Wirkungsbereich, z. B. durch Verschmutzung oder Lagefehler der Übertragungselemente, eingeschränkt ist.

Aus der DE-OS 37 14 195 ist z. B. ein Verfahren zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung zwischen einer stromversorgten Hauptelektronik und einer nicht-stromversorgten Teilelektronik mit einer Energiespeicherschaltung über jeweils mit der Haupt- bzw. Teilelektronik verbundene Koppelemente bekannt. Hierbei sind Haupt- und Teilelektronik jeweils mit einem HF-Oszillator, Modulator, Demodulator und Datenrichtungsschalter ausgestattet. Der Energie- und Datenaustausch wird von einem Microcontroller so gesteuert, daß abwechselnd Energie und Daten über die Koppelemente übertragen werden und die Startzeitpunkte der Datensequenzen der Teilelektronik mit den Abläufen der Hauptelektronik synchronisiert sind. Der Datenaustausch wird über Datenrichtungsschalter in den jeweiligen Elektroniken gesteuert. Zum Datenaustausch wird eine Ablaufsteuerung in der Teilelektronik benötigt. Diese muß mit der Hauptelektronik synchronisiert werden, was bei Parameteränderungen der verwendeten Bauteile zu Störungen führen kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Teilelektronik mit eigenem HF-Oszillator und Modulator ausgestattet ist, was den Bauteil- und damit Kostenaufwand erheblich macht. Langzeitprobleme sind nicht auszuschließen.

Aus der Offenlegungsschrift DE-OS 26 34 303 ist z. B. eine elektronische Schließeinrichtung mit Identifikationssystem bekannt, wobei über die in Schloß bzw. Schlüssel vorhandene Spule ein Energieaustausch und wechselseitiger Informationsaustausch berührungslos möglich ist. Bei der bekannten Schließeinrichtung wird ein HF-Oszillator verwendet, der ein Signal hoher Frequenz aussendet, welches verstärkt einer Sende-Empfangsspule zugeführt wird und in deren Umgebung ein hochfrequentes elektromagnetisches Feld aufbaut. Bei Annäherung eines elektronischen Schlüssels wird in der Sende- und Empfangsspule eine Spannung gleicher Frequenz induziert wobei diese einerseits zur Energiever-

sorgung und andererseits zur Signalgewinnung weiter verarbeitet wird. Die Rückübertragung von der Schließeinheit zur Schließeinheit erfolgt über eine Belastungsänderung in der Schlüsselektronik, deren Auswirkung in der Schloßelektronik ausgewertet wird.

Bei der bekannten Verfahrensweise ist nachteilig, daß die Energie- und Datenübertragung über eine Kopplung mittels Antennenspulen erfolgt. Die einzukoppelnde Energie ist aufgrund des begrenzten Energietransports über elektromagnetische Wellen gering, und die Übertragung kann leicht durch andere Sender, Oberwellen etc. gestört werden. Weiterhin sind Oszillatorschaltungen äußerst abhängig von den Parameteränderungen ihrer Bauteile. Eine Einzelabstimmung ist erforderlich.

Eine weitere Identifikationslösung wird in der DE-OS 35 00 353 vorgeschlagen, wobei ein Schloß mit einem Detektor und ein Schlüssel mit einem Gegendetektor versehen ist und wobei Detektor und Gegendetektor Sende- und Empfangsteile zweier elektrischer Hochfrequenzschwingkreise sind, die noch aufeinander abgestimmt werden müssen. Derartige Abstimmungen sind kostenaufwendig und haben ein schlechtes Langzeitverhalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein programmierbares, elektronisches Identifikationssystem anzugeben, die bei hoher Betriebssicherheit und Lebensdauer bezüglich der Energie- und Datenübertragung einfach ausgebildet ist und wobei der Aufwand bezüglich Modulation, Demodulation und Frequenzabstimmung niedrig ist bzw. entfällt.

Die Lösung der Aufgabe besteht im wesentlichen darin, daß die Primäreinheit Mittel zur Erzeugung hochenergetischer Induktionsspannungsschübe und zur Auswertung der Rückwirkung der Sekundäreinheit auf die Primäreinheit aufweist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß das schwingfähige System als Reihenschaltung von elektronischem Schalter, Koppelement, Energiequelle und Meßwiderstand ausgebildet ist. Dadurch eröffnen sich eine Vielzahl vorteilhafter Möglichkeiten. Zum einen kann auf eine HF-Oszillatorschaltung mit ihren Problemen, wie z. B. Abstimmung und Parameteränderung der Bauteile, verzichtet werden. Weiterhin kann auf Elemente zur Datenrichtungsbeeinflussung, z. B. Datenrichtungsschalter, und deren aufwendige Ansteuerung verzichtet werden, da das schwingfähige System vorteilhaft als Sende- und Empfangssystem ausgestaltet ist.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird der elektronische Schalter als Transistor ausgeführt, wobei die Kapazität und die Diode Bestandteile des Transistors sind. Der Bauteilaufwand und damit Baugröße und Baukosten verringern sich.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist, daß die Primäreinheit ein Rechteckgenerator und ein logisches Element aufweist. Mit einfachsten digitalen Bausteinen wird so eine Modulatorschaltung realisiert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist das Empfangssystem in der Sekundäreinheit, wobei dieses aufgrund ausschließlicher Ausnutzung positiver Halbwellen zur Energie- und Datenübertragung als Einweggleichrichter (Diode) mit Siebkondensator ausgebildet ist. Dadurch ergibt sich eine vorteilhafte Bauteilersparnis. Besonders vorteilhaft ist auch ein mehrfach programmierbares Speichermittel, z. B. ein EEPROM, in

dem Microcontroller. Damit kann die Sekundäreinheit informationstechnisch an mehrere verschiedene Primäreinheiten angebunden werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ist die sekundäre Belastungsänderung mittels einer steuerbaren Last. Der Vorteil liegt darin, daß auf einen zusätzlichen HF-Oszillator mit den bekannten Nachteilen verzichtet werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Koppellemente als Primär- und Sekundärspulen eines Lufttransformators ausgebildet sind, wobei die Spulenkörper, vorteilhaft knopfförmig mit Rand- und Mittelsteg, ausgebildet sind. Die kompakte Bauform bietet einerseits bestmögliche Kopplung und damit Übertragungssicherheit, andererseits vielseitige Verwendungsmöglichkeiten auch bei erschwerten räumlichen Bedingungen oder größeren Lageabweichungen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den Unteransprüchen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipschaltung der Primäreinheit,

Fig. 2 eine Prinzipschaltung der Sekundäreinheit,

Fig. 3, 4 und 5 Singalverläufe und

Fig. 6 ein Primär- und Sekundärkoppellement.

Die Primäreinheit 1 besteht gemäß Fig. 1 im wesentlichen aus einem schwingfähigen System 2, realisiert durch die Reihenschaltung von Energiequelle 3, Meßwiderstand 4, Primärkoppellement 5 und elektronischem Schalter 6. Der elektronische Schalter 6 ist zum besseren Verständnis als Ersatzschaltung dargestellt, wobei diese als Parallelschaltung von Schaltelement 6.1, parasitärer Kapazität 6.2 und Diode 6.3 ausgebildet ist. Der Ausgang eines Rechteckgenerators 7, der z. B. im 100–200 KHz Bereich arbeitet, und der Datenausgang 8 der Ein- Ausgabeelektronik 9 eines übergeordneten Steuersystems, bilden die Eingänge einer logischen Verknüpfungseinheit 10, deren Ausgang mit dem Steuereingang des elektronischen Schalters 6 verbunden ist. Parallel zum Meßwiderstand 4 liegt ein Auswertefilter 11, dessen Ausgang mit dem Dateneingang 12 der Ein- Ausgabeelektronik 9 verbunden ist.

Fig. 2 zeigt die Prinzipschaltung der Sekundäreinheit 13 gemäß der Erfindung. Die Dioden 14 und 15 sind anodenseitig mit dem Sekundärkoppellement 16 verbunden. Kathodenseitig liegt die Diode 14 an dem Eingang des elektronischen Schalters 17 der ausgangsseitig mit einem Kondensator 18 und dem positiven Spannungseingang des Microcontrollers 19 verbunden ist. Der Microcontroller weist vorteilhaft ein freiprogrammierbares Speichermittel, z. B. ein EEPROM, auf. Der Steuereingang des elektronischen Schalters 17 ist mit einem Datenausgang 20 des Microcontrollers 19 verbunden. Die Diode 15 ist kathodenseitig mit einem Kondensator 21 und einem Dateneingang 22 des Microcontrollers 19 verbunden. Weiterhin sind die noch offenen Klemmen des Sekundärkoppellements 16 und der Kondensatoren 18 und 21 mit dem negativen Spannungseingang des Microcontrollers 19 verbunden.

Im folgenden wird die Wirkungsweise der Primäreinheit 1 und der Sekundäreinheit 13 beschrieben:

Die Energieversorgung der Primäreinheit 1 kann je nach Anwendungsfall entweder über netzunabhängige Elemente oder über ein Netzteil erfolgen. Die Einschaltung der Primäreinheit erfolgt z. B. über einen Reedkontakt, der von der Sekundäreinheit betätigt wird. Anschließend werden Datentelegramme ausgetauscht, wo-

bei die Energieversorgung bei falscher Rückantwort vorteilhaft abgeschaltet wird.

Über das logische Element 10 wird die Rechteckimpulsfolge des Rechteckgenerators 7 mit der binären Sendeinformation der Ein-Ausgabeelektronik 9 moduliert. Die Ein- Ausgabeelektronik 9 ist z. B. mit einem übergeordneten Leitsystem verbunden, wobei die Möglichkeit zur Programmierung der Ein- Ausgabeelektronik 9 besteht. Liegt das Ausgangspotential des logischen Elementes 10 auf hohem Potential, so wird der elektronische Schalter 6 in den leitenden Zustand versetzt. Von der Energiequelle 3 bewirkt, steigt jetzt der Strom durch das Primärkoppellement 5 linear an, wodurch dort Energie gespeichert wird. Liegt nun ein niedriges Potential an dem Steuereingang des elektronischen Schalters 6, so wird dieser geöffnet. Das Koppellement versucht nun den Stromfluß aufrechtzuerhalten und bildet mit der parasitären Kapazität 6.2 des elektronischen Schalters 6 einen Schwingkreis, wobei vorteilhaft zusammenwirkend eine gedämpfte Schwingung entsteht.

Fig. 3 zeigt den zeitlichen Verlauf der Induktionsspannung U_{PK} des Primärkoppellementes 5. Bis zum Zeitpunkt t_{aus} ist die Spannung an dem Koppellement konstant. Nach dem Zeitpunkt t_{aus} ergibt sich eine gedämpfte Schwingung mit der Eigenfrequenz des Schwingkreises, dieses Verhalten ist strichliert dargestellt. Der durchgezogene Spannungsverlauf stellt die positiven Spannungshalbwellen dar, die dadurch entstehen, daß der elektronische Schalter 6 eine Diode 6.3 aufweist. Der negative-Anteil, z. B. 0,7 V, ergibt sich aufgrund der Schleusenspannung der Diode 6.3.

Fig. 4 zeigt nun den Induktionsspannungsverlauf U_{PK} des Primärkoppellementes 5 bei entsprechender Ansteuerung des schwingfähigen Systems 2. Er wird erreicht, indem der elektronische Schalter 6 noch während der negativen Flanke der ersten positiven Halbwelle, z. B. zum Zeitpunkt t_{ein} , wieder eingeschaltet wird. Dadurch steigt der Stromfluß im schwingfähigen System 2 wieder linear an. Dies erfolgt in Abhängigkeit vom Takt des Rechteckgenerators 7. Die induzierte Spannungsspitze nach Stromunterbrechung ist dabei weitgehend konstant und kann typischerweise 200 V betragen. Dies ermöglicht selbst bei ungünstiger Kopplung der Koppellemente sehr vorteilhaft einen sicheren Energie- und Datentransfer.

Fig. 5 zeigt den Induktionsspannungsverlauf U_{PK} des Primärkoppellementes bei vorteilhafter Pulsamplitudenmodulation. Die Codierung wird dabei so gewählt, daß auf eine Wertigkeit 0, in der Fig. 5 als Spannungsminimum dargestellt, mindestens eine Wertigkeit 1, als Spannungsmaximum dargestellt, folgt. Dadurch ist, wiederum sehr vorteilhaft, die Energieversorgung der Sekundäreinheit auch während der Datenübertragung gesichert. Das wie vorstehend modulierte Energie/Daten-Signal wird über eine transformatorische Kopplung der beiden Koppellemente zur Sekundäreinheit 13 übertragen.

Die in dem sekundären Koppellement 16 induzierte Spannung wird zweifach ausgewertet. Einerseits wird über eine Filterschaltung, bestehend aus Diode 15 und Kondensator 21, die Sendeinformation ausgekoppelt und einem Microcontroller 19 zur Auswertung zugeführt. Andererseits gelangt das Signal über die Diode 14 und einen elektronischen Schalter 17 zu einem Kondensator 18, der aufgeladen wird und somit zur Energieversorgung der Sekundäreinheit 13 dient. Energieeinbrüche, z. B. durch Austastung des Energiestroms bei Wertigkeit 0, werden von dem Kondensator 18 zuverlässig

überbrückt.

Die Rückwirkung der Sekundäreinheit 13 auf die Primäreinheit 1 erfolgt über eine Belastungsänderung in der Sekundäreinheit 13. Hierbei wird der elektronische Schalter 17 von dem Microcontroller 19 angesteuert, wodurch sich die Stromaufnahme der Sekundäreinheit 13 entsprechend der zu übertragenden Information ändert. Diese Änderungen können aufgrund der transformatorischen Kopplung zwischen Primär- und Sekundäreinheit, z. B. durch Spannungsänderungen an einem Meßwiderstand 4 im schwingfähigen System 2, erfaßt und ausgewertet werden. Die Verarbeitung des Meßsignals erfolgt in dem Auswertefilter 11, das vorzugsweise als Tiefpaßfilter dritter Ordnung mit Signalgleichrichtung ausgebildet ist.

Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Primärkoppelementes 23 und eines Sekundärkoppelementes 24. Beide sind in ihrer Form und Funktion vorteilhaft identisch. Die Spulenkörper 25, 26 sind als Transformatorkerne ausgeführt. Durch ihre Formgebung, z. B. knopfförmig mit ausgeprägtem Mittel- und Randstege, wird eine besonders vorteilhafte Flußführung erzielt. Dadurch werden hohe Induktionsdichten und geringe Streuflüsse erreicht, womit eine sichere Kopplung gewährleistet wird. Störende Einflüsse, z. B. durch Verschmutzung oder Lagefehler der Koppelemente 23, 24, verlieren vorteilhaft an Einfluß. Der Luftspalt zwischen den Koppelementen 23, 24 kann im Millimeterbereich liegen. Die elektrischen Spulen 27, 28 sind vorteilhaft wirkungsvoll um die Mittelstege der Spulenkörper 25, 26 herum angeordnet.

Insgesamt ergibt sich eine sowohl kompakte als auch unempfindliche (Verschmutzung, Lagefehler etc.) Anordnung, die sowohl den Ansprüchen eines Schlüssel-Schloßsystems als auch eines Positions-Identifikationssystems im Industrie- und Hausbereich gerecht wird. Über die Programmierung und Umprogrammierung der Microcontroller, z. B. durch ein übergeordnetes Kontroll- und Leitsystem, ist dabei eine problemlose Anpassung an alle Identifikations- und Kontrollanforderungen, etwa im Hotelbereich, bei Kraftfahrzeugen, in Sicherheitsbereichen oder bei Robotern aller Art möglich.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur berührungslosen Energie- und Datenübertragung, insbesondere für ein programmierbares elektronisches Identifikationssystem, mit einer stromversorgten elektrischen Primäreinheit mit elektronischer Ansteuerung und einer elektrischen Sekundäreinheit, wobei diese über induktive Koppelemente gekoppelt sind und wobei die Primäreinheit informationsmodulierte Energieimpulse aussendet, die auf die Sekundäreinheit wirken, die ein die Energieimpulse ausnutzendes Energieversorgungssystem aufweist, wobei durch das Energieversorgungssystem eine Rückwirkung auf die Primäreinheit bewirkt wird, und wobei die Primäreinheit Mittel zur Erzeugung hochenergetischer Induktionsspannungsschübe und zur Auswertung der Rückwirkung der Sekundäreinheit auf die Primäreinheit aufweist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primäreinheit (1) ein schwingfähiges System (2) und ein primäres Koppelement (5) enthält, wobei das primäre Koppelement (5) Teil des schwingfähigen Systems (2) ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das schwingfähige System (2) neben dem Koppelement (5) einen elektronischen Schalter (6) und eine Energiequelle (3) aufweist, wobei elektronischer Schalter (6), Energiequelle (3) und Koppelement (5) elektrisch in Reihe geschaltet sind.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der elektronische Schalter (6) einen Transistor (6.1), z. B. ein MOSFET, aufweist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Transistor (6.1) ein Kondensator (6.2) und eine Diode (6.3) geschaltet ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (6.2) durch die parasitäre Kapazität des Transistors realisiert ist und die Diode (6.3) Bestandteil des Transistors ist.
7. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärelektronik (1) einen Rechteckgenerator (7), ein logisches Element (10) und eine Ein-Ausgabelektronik (9) aufweist.
8. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Rechteckgenerators (7) und der Datenausgang (8) der Ein-Ausgabelektronik (9) mit den Eingängen des logischen Elements (10), z. B. einem NAND-Gatter, verbunden sind, wobei dessen Ausgang mit dem Steuereingang des elektronischen Schalters (6) verbunden ist.
9. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das schwingfähige System (2) einen Meßwiderstand (4) aufweist, dem ein Tiefpaßfilter (11), z. B. ein Teilpaßfilter dritter Ordnung mit Signalgleichrichtung, parallel geschaltet ist, dessen Ausgang mit dem Dateneingang (12) der Ein-Ausgabelektronik (9) verbunden ist.
10. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das sekundäre Empfangssystem eine Diode (15), einen Kondensator (21) und einen Microcontroller (19) aufweist.
11. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Diode (15) anodenseitig mit dem sekundären Koppelement (16) und kathodenseitig mit dem Dateneingang (22) des Microcontrollers (19) verbunden ist, wobei zusätzlich ein Kondensator (21) von dem Dateneingang (22) des Microcontrollers (19) zu dem negativen Spannungseingang des Microcontrollers (19) geschaltet ist.
12. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Energieversorgungssystem eine Diode (14), eine steuerbare Last (17) und einen Kondensator (18) aufweist.
13. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (18) parallel zu den Spannungseingängen des Microcontrollers (19) geschaltet ist.
14. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Diode (14) anodenseitig mit dem Koppelement (16) und kathodenseitig mit der steuerbaren Last (17) verbunden ist, wobei der Ausgang der

steuerbaren Last (17) mit dem positiven Spannungseingang des Microcontrollers (19) und dem Kondensator (18) verbunden ist.

15. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die steuerbare Last (17) aus einem elektronischen Schalter, z. B. Transistor, besteht, dessen Steuereingang mit einem Datenausgang (20) des Microcontrollers (19) verbunden ist. 5

16. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppellemente (5, 16) als Primär- und Sekundärspulen eines Luftspalttransformators ausgebildet sind. 10

17. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppellemente (5, 16) Spulenkörper (25, 26), vorzugsweise knopfförmig mit Rand- und Mittelsteg, zur Flußkopplung zwischen Primärspule und Sekundärspule aufweisen. 15 20

18. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung in einem, vorzugsweise programmierbaren, elektronischen Kontrollsystem verwendet wird. 25

19. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung in einem elektronisch/mechanisch codierten, vorzugsweise programmierbaren, Schlüssel-Schloßsystem verwendet wird. 30

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

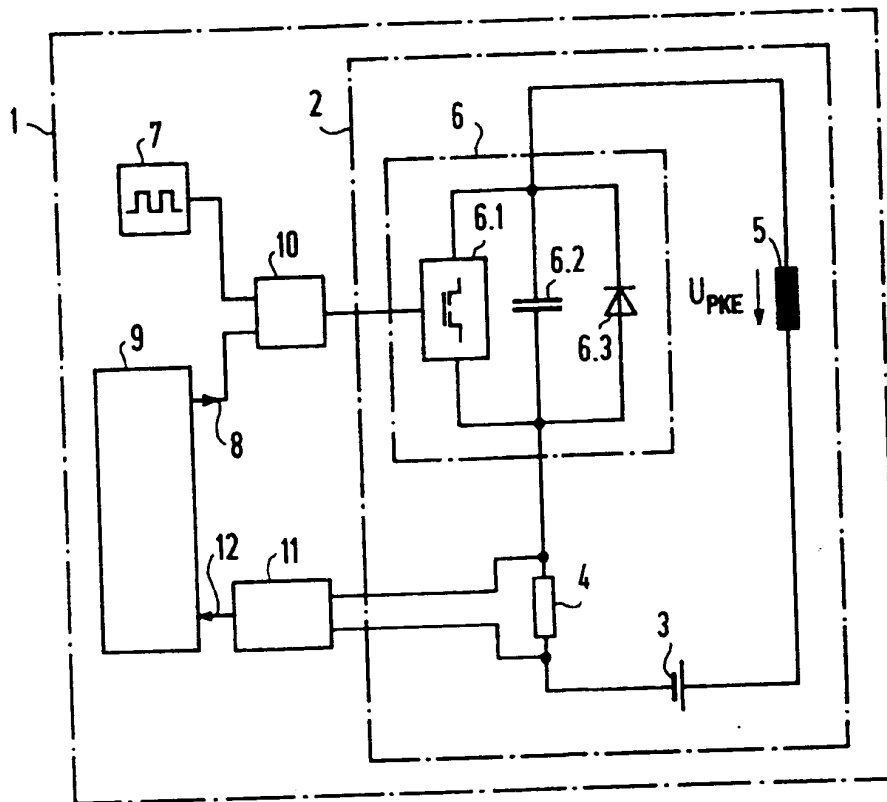


FIG 1

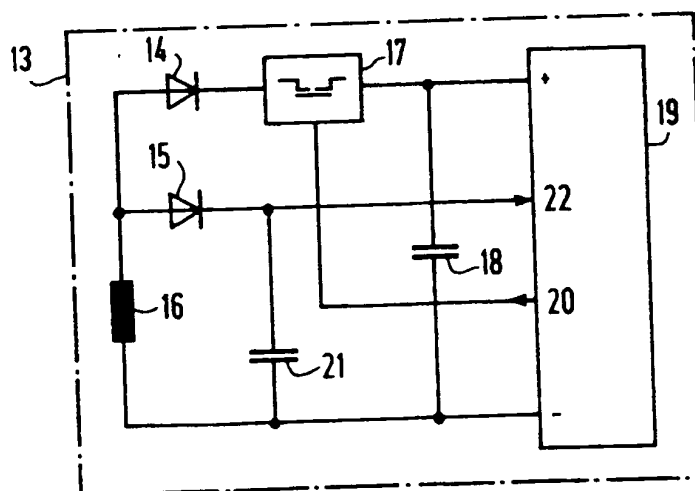


FIG 2

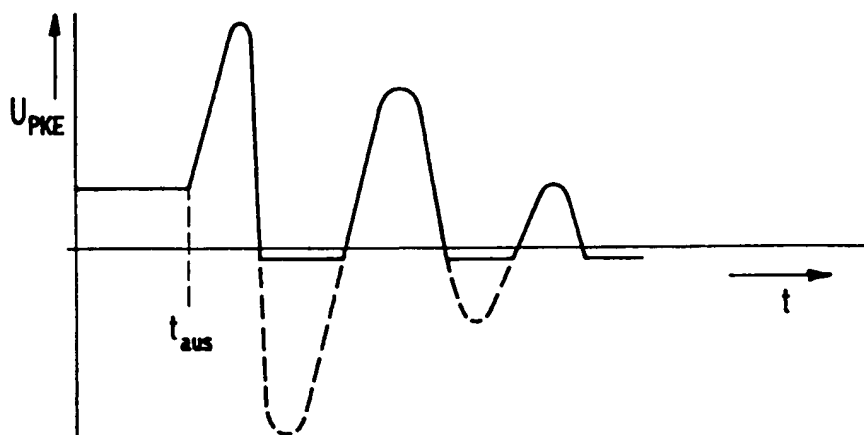


FIG 3

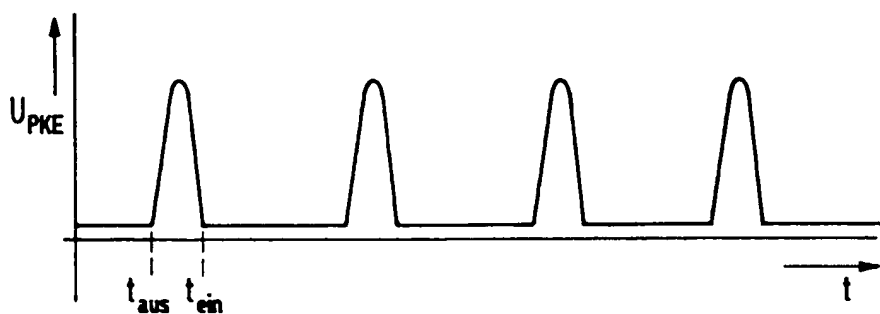


FIG 4

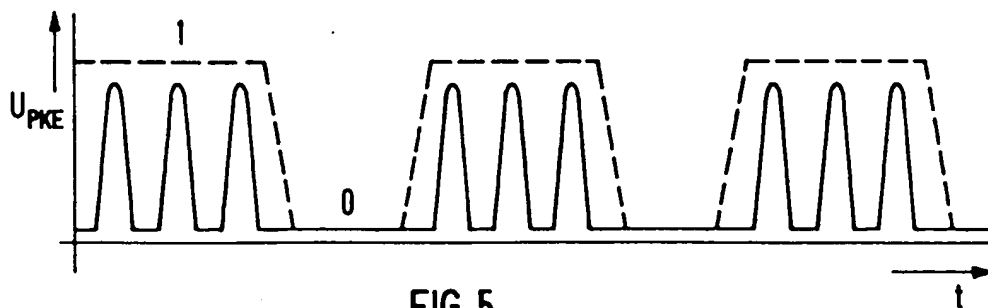


FIG 5

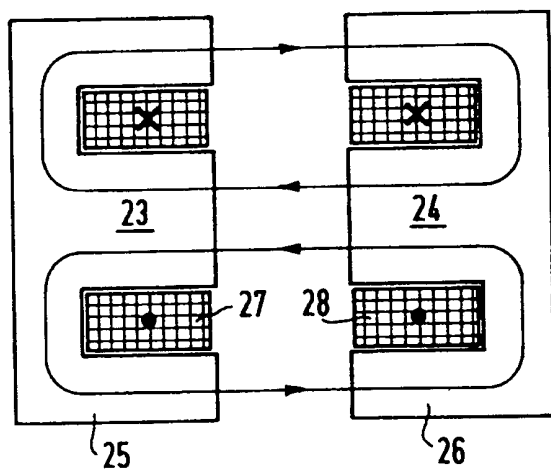


FIG 6